Zestaw stereofoniczny

MELUZYNA

„Meluzyna", produkowana przez Zakłady Radiowe DIORA, jest pełnotranzystorowym zestawem radiowym pierwszej klasy, przystosowanym do odbioru programu radiowego mono- i stereofonicznego. W skład zestawu wchodzą: odbiornik (tuner), wzmacniacz m.cz. (tak jak odbiornik — w oddzielnej obudowie) oraz dwie kolumny głośnikowe. Odbiornik nie może pracować samodzielnie, gdyż nie posiada własnego wzmacniacza m.cz. Odbiornik i wzmacniacz m.cz. są oddzielnymi urządzeniami z własnymi zasilaczami, obudowami itd., obydwa więc urządzenia będą oddzielnie omówione.

ODBIORNIK

W odbiorniku zastosowano szereg układów elektronicznych, takich jak: automatyczna regulacja częstotliwości — ARCz, wyciszanie szumów występujących pomiędzy stacjami (obydwa układy dla zakresu UKF), regulacja szerokości pasma częstotliwości przenoszonych na zakresach AM. Układy te w istotny sposób ułatwiają obsługę odbiornika i polepszają jakość odbioru.

Ważniejsze dane techniczne

Zakresy fal:

długie 150÷285 kHz
średnie I 525÷930 kHz
średnie II 910÷1605 kHz
krótkie I 5,95÷9,78 MHz
krótkie II 11,7÷15,45 MHz
krótkie III 17,7÷21,75 MHz
ultrakrótkie 65,5÷73 MHz

Czułość użytkowa z anteny zewnętrznej:
fale długie 100 μV
fale średnie 80 μV } sygnał/szum 20 dB
fale krótkie 80μV
fale ultrakrótkie 4 μV sygnał/szum 26 dB

Czułość użytkowa z anteny ferrytowej:

fale długie 1,5 mV/m
fale średnie 0,8 mV/m } sygnał/szum 20 dB

Selektywność:

dla AM przy f_s = 1 MHz ±9 kHz
pasmo wąskie 50 dB
pasmo szerokie 30 dB
dla FM przy f_s = 69 MHz ±300 kHz 41 dB

Zasilanie: 220 V 50 Hz
Pobór mocy: ok. 10 W
Wymiary: 430×270×120 mm
Ciężar: ok. 7 kg.

Opis układu

Układ elektryczny odbiornika, którego schemat ideowy przedstawiono na rys. 1, jest dość rozbudowany, jak to zresztą przystało na urządzenie o wysokiej jakości. Między innymi rozdzielono całkowicie tory wzmocnienia przeznaczone do odbioru stacji FM zakresu UKF i pozostałych zakresów, to znaczy AM.

Stopnie wejściowe toru FM, tworzące głowicę UKF, są wyposażone w trzy tranzystory o rozdzielonych funkcjach: wzmacniacz w.cz. — T101, mieszacz — T102, heterodyna — T103. Wszystkie trzy stopnie są przestrajane elektronicznie diodami pojemnościowymi, podwójnymi, typu BB104. We wzmacniaczu w.cz. przestraja się obwód wejściowy i wyjściowy diodami D101 i D102. W mieszaczu obwód L_{106} — C_{108} przestraja się diodą D103. Częstotliwość heterodyny zmienia się za pomocą diody D104. Wspomniane podwójne diody już w procesie produkcyjnym mają połączone katody. Takie rozwiązanie nie dopuszcza do powstania zniekształceń sygnałów w.cz. o większych amplitudach, występujących w obwodach rezonansowych. Zniekształcenia te występują wskutek zmian pojemności diody, wywołanych działaniem napięcia w.cz. Jak łatwo zauważyć, przy diodach połączonych przeciwsobnie (jak w przypadku diod BB104) zmiany pojemności każdej diody mają przeciwny kierunek i wzajemnie się równoważą.

Napięcie polaryzujące dla diod pojemnościowych reguluje się potencjometrem R_{10} służącym do przestrajania na zakresie UKF. Ten potencjometr otrzymuje stabilizowane napięcie z układu scalonego TAA550 (symbol na schemacie OS700). Układ scalony TAA550 spełnia funkcję diody Zenera o napięciu ok. 33 V, które w bardzo małym stopniu zależy od zmian temperatury.

Do automatycznej regulacji częstotliwości wykorzystuje się diodę D105 zasilaną z obwodu detektora częstotliwości.

We wzmacniaczu pośr. cz. FM pracuje łącznie 5 tranzystorów, to znaczy T500 do T503 i tranzystor T301, będący wzmacniaczem ogranicznikiem. Wzmacniacz pośr. cz. FM ma na wyjściu detektor częstotliwości, pracujący w układzie dyskryminatora z diodami D301 i D302.

Z obwodem pośr. cz. L_{506} — C_{520} sprzężono układ detekcyjny wykorzystujący diodę D501. Napięcie stałe uzyskane w tym układzie zostaje wzmocnione przez tranzystor T504. Wzmocnione napięcie uruchamia wskaźnik wysterowania, jeżeli odbiornik jest nastawiony na zakres UKF, a oprócz tego wysterowuje wzmacniacz z tranzystorami T505 i T506 wchodzący w układ wyciszania szumów tego zakresu. Układ wyciszania szumów utrzymuje tranzystor T302 w stanie zablokowanym, tak długo dopóki odbiornik nie zostanie dostrojony do stacji UKF. Skoro to nastąpi, wyprostowane diodą D301 napięcie pośr.cz. wysteruje tranzystory T504, T505 i T506, odblokowując w wyniku tranzystor T301.

Z detektorem częstotliwości współpracuje bezpośrednio dekoder stereofoniczny, w skład którego wchodzą tranzystory: T302 oraz T601, T602, T603. Ten ostatni włącza żarówkę kontrolną (wskaźnik sygnału stereofonicznego). Po przejściu przez filtr RC, wyodrębnione w dekoderze sygnały dla lewego i prawego kanału są jeszcze wzmacniane przez tranzystory T604 i T605, a następnie kierowane do gniazda (G–1) wyjściowego tunera.

Sygnały stacji na falach średnich i długich mogą być odbierane za pośrednictwem anteny ferrytowej lub zewnętrznej (zależnie od położenia klawisza „AZ—AF"). Stacje krótkofalowe odbiera się wyłącznie przy użyciu anteny zewnętrznej.

Przed przemianą częstotliwości odbierane sygnały wzmacnia tranzystor T201 pracujący w układzie nie strojonego wzmacniacza w.cz. Pomiędzy wspomnianym tranzystorem a tranzystorem mieszacza — T551 umieszczono obwód rezonansowy eliminatora pośr.cz. Do generacji drgań heterodyny służy oddzielny tranzystor T251. Sygnały pośr.cz. z modulowaną amplitudą wzmacniają tranzystory T552 i T351. Do detekcji służy dioda D351, a uzyskany sygnał m.cz. zostaje skierowany do wtórnika emiterowego z tranzystorem T352. Sygnał z wtórnika dociera poprzez kontakty 3 i 4 G, H przełącznika zakresów do tranzystorów T604 i T605, a po wzmocnieniu do gniazda wyjściowego.

Jak już wspomniano, istnieje możliwość zwiększenia szerokości pasma częstotliwości przenoszonego przez wzmacniacz pośr.cz. Po naciśnięciu klawisza „Pasmo" kontakty 6 E, G zwierają kondensator C_{555}, zwiększając w ten sposób sprzężenie pojemnościowe występujące pomiędzy sąsiednimi filtrami pośr.cz. L_{551}, L_{552}.

Warto zwrócić jeszcze uwagę na działanie automatycznej regulacji wzmocnienia w torze AM. Napięcie stałe dla ARW pracuje dioda D352. Napięcie ARW oddziaływuje bezpośrednio na punkt pracy tranzystora T552, a pośrednio na punkt pracy tranzystora — wzmacniacza w.cz. T201, gdyż emiter tranzystora T552 jest sprzężony opornikiem R_{560} z bazą tranzystora T201. Emiter tranzystora T201 łączy się z kolei ze wskaźnikiem wysterowania (podczas odbioru na zakresach AM), wiążąc jego wskazania z wielkością sygnału ARW.

Zasilacz odbiornika ma dwa układy prostowniczo-stabilizujące. Pierwszy z nich z diodą D751 zasila układ scalony

układ z diodą prostowniczą *D701*, wyposażony w stabilizator z tranzystorem *T701* (szeregowym) i tranzystorem *T702* (wzmacniacz błędu) oraz z diodą Zenera *D702*, dostarcza napięcia 15 V dla wszystkich układów odbiornika.

WZMACNIACZ MAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Wchodzący w skład zestawu „Meluzyna" wzmacniacz m.cz. nie tylko odznacza się bardzo dobrymi parametrami elektrycznymi, ale ponadto został tak zaprojektowany, że może z powodzeniem współpracować z różnymi źródłami sygnałów. Posiada więc następujące gniazda przyłączeniowe: do odbiorników radiowych, oddzielne gniazda do gramofonów z wkładką magnetyczną i krystaliczną, dwa gniazda mikrofonowe (dla mikrofonów monofonicznych i stereofonicznych), gniazdo do magnetofonu i dwa gniazda głośnikowe.

Oprócz normalnych regulatorów siły dźwięku i barwy dźwięku, wzmacniacz posiada przyciski włączające dodatkowe układy kształtujące charakterystykę częstotliwości. Przyciski „Filtr N" i „Filtr W" służą do włączania układów obcinających odpowiednio najniższe i najwyższe częstotliwości. Następne klawisze „Contur I" i „Contur II" formują charakterystykę częstotliwości wzmacniacza w ten sposób, że uwypuklane są jednocześnie najniższe i najwyższe częstotliwości.

Ważniejsze dane techniczne

Czułość wejściowa przy pełnej mocy znamionowej:

gniazdo gramof. z wkładką kryst. „GRII"	170 mV
gniazdo gramof. z wkładką magn. „GRI"	5 mV
gniazdo „OR"	170 mV
gniazdo mikrofonu dynamicznego	5 mV
gniazdo magnetofonu „MAG"	150 mV

Rezystancja wejściowa gniazd:

odbiornika radiowego „OR"	470 kΩ
gramofonu z wkładką kryst. „GRII"	470 kΩ
gramofonu z wkładką magn. „GRI"	47 kΩ
magnetofonu „MAG"	470 kΩ
mikrofonu dynamicznego	22 kΩ

współczynnik zawartości harmonicznych wynosi około 0,5% dla f — 1000 Hz przy mocy znamionowej

Maksymalna moc znamionowa: 2×20 W dla R_{obc} — 4 Ω
Pobór mocy: około 110 VA przy pełnej mocy znamionowej
Zasilanie: 220 V 50 Hz
Wymiary wzmacniacza: 430×270×120 mm
Ciężar: około 7 kg.

Opis układu

Na schemacie ideowym wzmacniacza — rys. 2 — można wydzielić identyczne tory wzmocnienia lewego i prawego kanału, zasilane ze wspólnego zasilacza.

Dwa pierwsze stopnie wzmocnienia z tranzystorami *T201* i *T203* wykorzystuje się tylko wtedy, gdy są przyłączone przetworniki elektroakustyczne dostarczające sygnał o małej amplitudzie (gramofon z wkładką magnetyczną lub mikrofony dynamiczne).

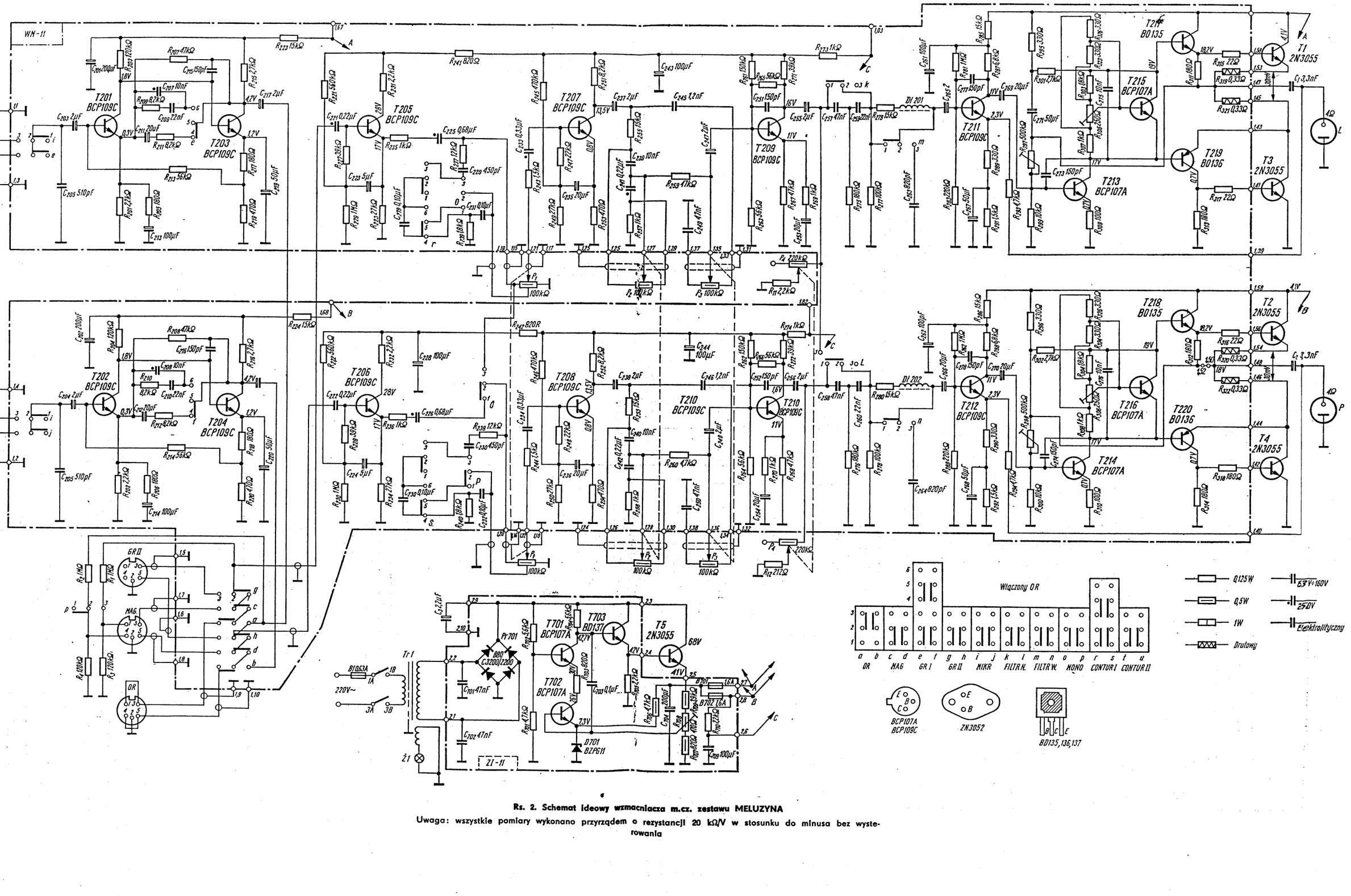
Pomiędzy tymi tranzystorami znajdują się elementy *RC* korygujące charakterystykę częstotliwości. Pozostałe źródła o dużej impedancji wewnętrznej — odbiorniki radiowe, gramofony z wkładką krystaliczną i magnetofony — włącza się do następnego stopnia wzmocnienia z tranzystorem *T205*, pracującym w układzie wtórnika emiterowego.

Pomiędzy tranzystorami *T205* i *T207* znajduje się kolejny zespół oporników i kondensatorów służących do kształtowania charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza oraz potencjometr P_1 do regulacji siły dźwięku. Z obwodem kolektora tranzystora *T207* łączy się zespół regulacji barwy dźwięku, oddzielnej dla niskich i wysokich tonów, zawierający potencjometry P_2 i P_3. Po dalszym wzmocnieniu w tranzystorze *T209* i przejściu przez kolejne układy do regulacji charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza, sygnał dociera do stopni końcowych, w skład których wchodzą tranzystory sterujące *T211* i *T213*, tranzystor *T215* ustalający punkt pracy tranzystorów stopnia mocy oraz tranzystory stopnia mocy: komplementarne (*n-p-n* i *p-n-p*) *T217* i *T219* oraz wyjściowe *n-p-n* T1 i T3.

Wszystkie napięcia zasilające dostarcza zasilacz składający się z prostownika zawierającego 4 diody pracujące w układzie mostkowym oraz stabilizatora napięcia wyposażonego w tranzystory wzmacniacza błędu — *T701* i *T702*, tranzystory regulacyjne (szeregowe) — *T703* i *T5* oraz źródło napięcia odniesienia — diodę Zenera *D701*.

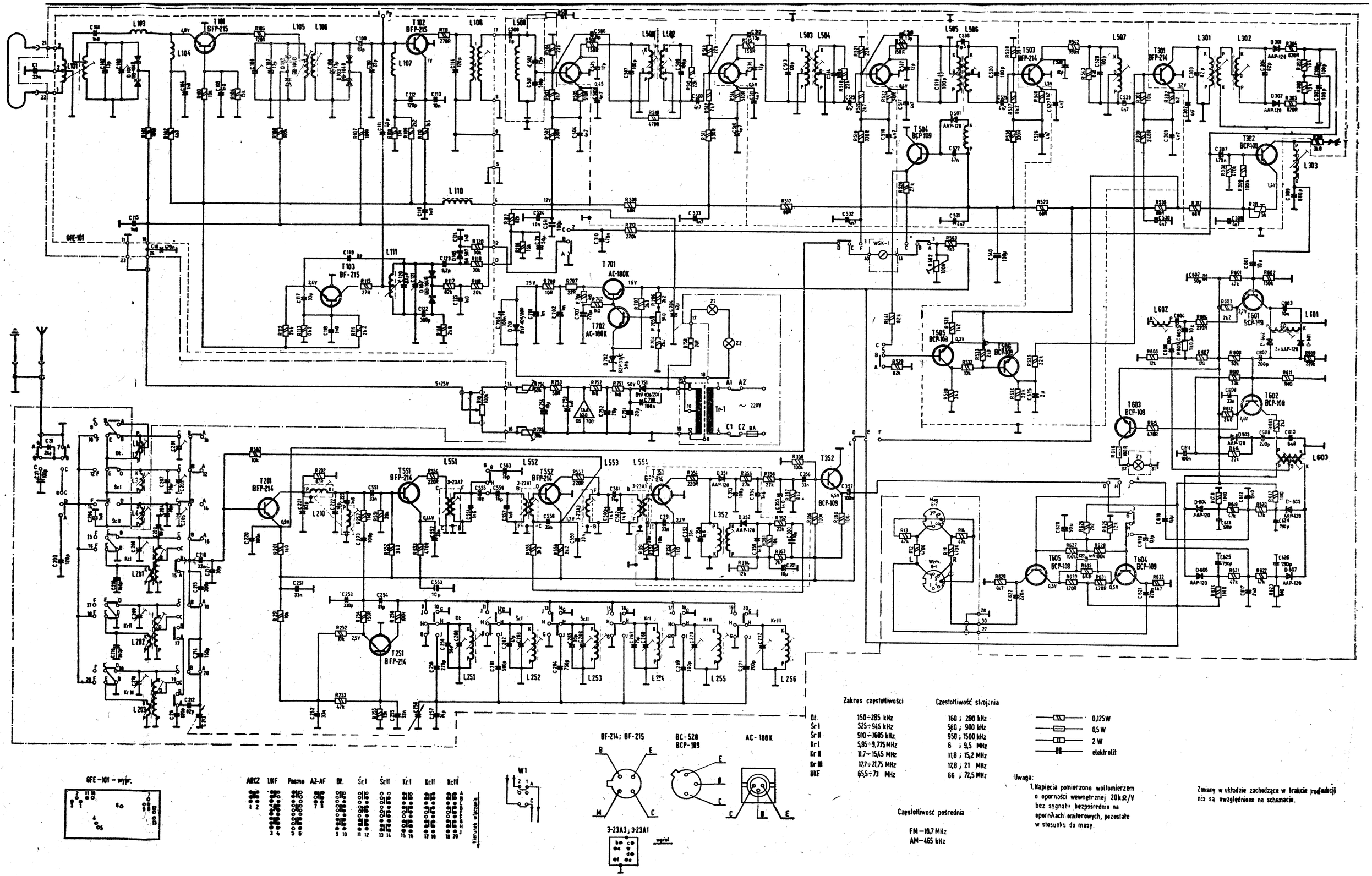
Rys. 1. Schemat ideowy odbiornika stereofonicznego MELUZYNA

Uwaga: napięcia pomierzono woltomierzem o oporności wewnętrznej 20 kΩ/V bez sygnału bezpośrednio na opornikach emiterowych, pozostałe – w stosunku do masy



Rs. 2. Schemat ideowy wzmacniacza m.cz. zestawu MELUZYNA

Uwaga: wszystkie pomiary wykonano przyrządem o rezystancji 20 kΩ/V w stosunku do minusa bez wysterowania



	ARC2	UKF	Pasmo	AZ-AF	Dł.	Śr.I	Śr.II	Kr.I	Kr.II	Kr.III
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Kierunek włączania

W1

Zakres częstotliwości		Częstotliwość strojenia
Dł.	150÷285 kHz	160 ; 280 kHz
Śr.I	525÷945 kHz	560 ; 900 kHz
Śr.II	910÷1605 kHz	950 ; 1500 kHz
Kr.I	5,95÷9,775 MHz	6 ; 9,5 MHz
Kr.II	11,7÷15,45 MHz	11,8 ; 15,2 MHz
Kr.III	17,7÷21,75 MHz	17,8 ; 21 MHz
UKF	65,5÷73 MHz	66 ; 72,5 MHz

Częstotliwość pośrednia

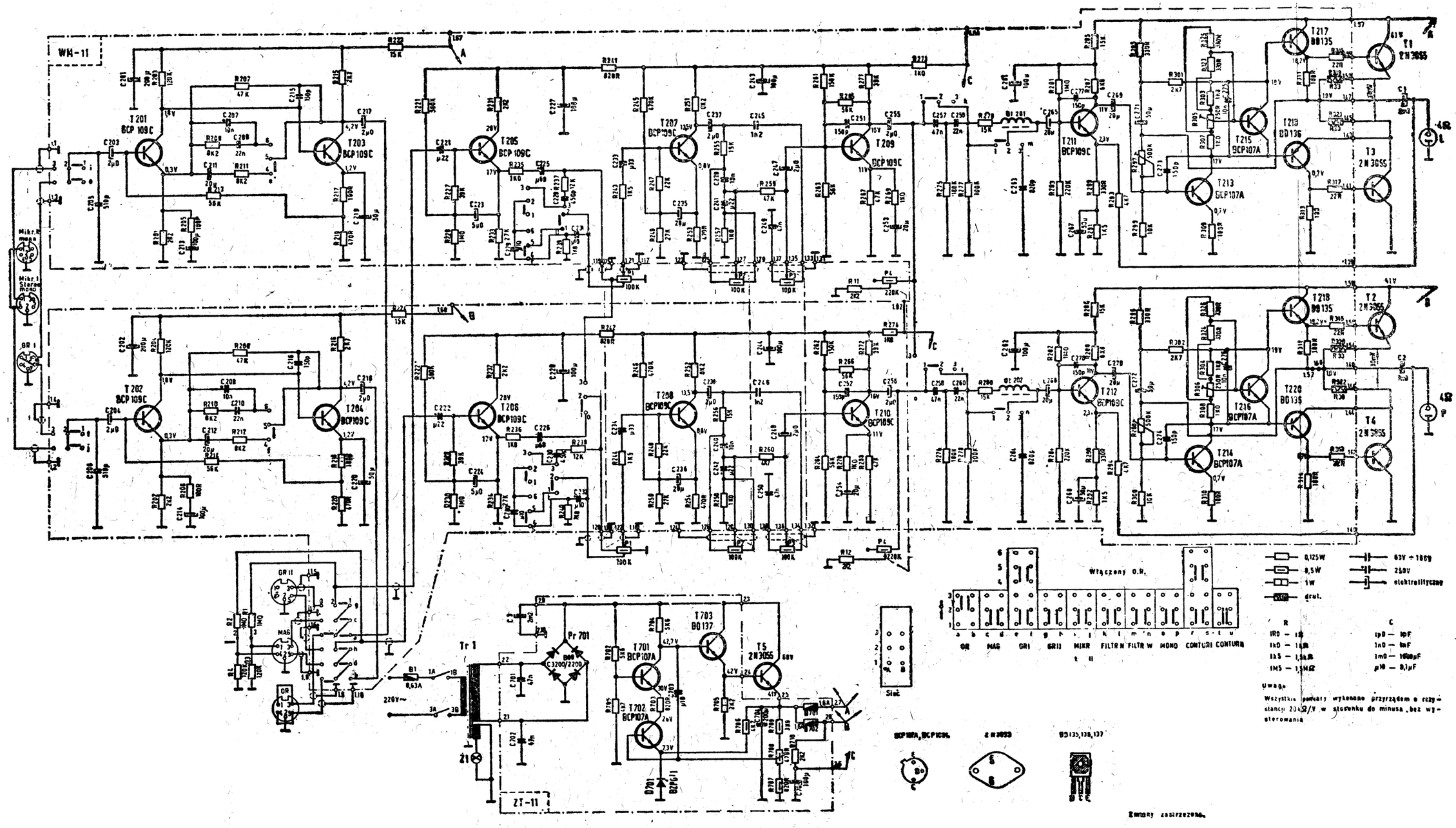
FM – 10,7 MHz
AM – 465 kHz

0,125W
0,5 W
2 W
elektrolit

Uwaga:
1. Napięcia pomierzone woltomierzem o oporności wewnętrznej 20k Ω/V bez sygnału bezpośrednio na opornikach emiterowych, pozostałe w stosunku do masy.

Zmiany w układzie zachodzące w trakcie produkcji nie są uwzględnione na schemacie.

Rys. D. 1
Schemat ideowy odbiornika stereofonicznego MELUZYNA (symbole graficzne i opis budowy wg. oryginalnej dokumentacji fabrycznej.)



Rys. D. 2
Schemat ideowy wzmacniacza m. cz. zestawu MELUZYNA (symbole graficzne i opis kodowy wg. oryginalnej dokumentacji fabrycznej.)